

Q 24630 (2)

(51)

Int. Cl.:

B 01 f, 7/16

BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND

DEUTSCHES



PATENTAMT

(52)

Deutsche Kl.: 12 c, 4/01

(10)

(11)

(21)

(22)

(43)

# Offenlegungsschrift 2061 882

Aktenzeichen: P 20 61 882.0

Anmeldetag: 16. Dezember 1970

Offenlegungstag: 22. Juni 1972

Aktenzeichen: —

(30)

Unionspriorität

(32)

Datum: —

(33)

Land: —

(31)

Aktenzeichen: —

(54)

Bezeichnung: Mehrstromrührer

(61)

Zusatz zu: —

(52)

Ausscheidung aus: —

(71)

Anmelder: Eberhard Hoesch & Söhne, 5160 Düren

Vertreter gem. § 16 PatG: —

(72)

Als Erfinder benannt: Memmersheim, Helmuth, 5163 Langerwehe

2061 882

PATENTANWALT  
ALFRED MAXTON  
DIPLOM-INGENIEUR

2061882  
5 KÖLN-MARIENBURG  
PFERDMENGESSTRASSE 50

10. Dezember 1970

Mein Zeichen: 923 pg 70.156

Anmelderin: Firma Eberhard Hoesch & Söhne  
516 D ü r e n - Rhld.

Bezeichnung: M e h r s t r o m r ü h r e r

---

Die Erfindung betrifft einen Mehrstromrührer mit einer Rührerwelle und an dieser rechtwinklig zur Rührerwellenachse unter einem Anstellwinkel zur Vertikalebene befestigten Rührarmen.

Bekannt ist eine Röhreinrichtung mit einer Rührwelle und an dieser rechtwinklig zur Rührerwelle unter einem Anstellwinkel zur Vertikalebene befestigten Rührarmen, die bei der Drehung der Rührerwelle vorherrschend eine vertikale Strömung im Rührgut erzeugen. Bekannt sind ferner Röhreinrichtungen, bei denen an einer Rührerwelle am Ende von Radialarmen Rührblätter unter einem Anstellwinkel zur Radialarmachse derart befestigt sind, daß diese Rührblätter vorherrschend eine Radialströmung erzeugen. Auch Röhreinrichtungen mit vorherrschend rotierender Grundströmung sind bekannt. In die Grundströmungen dieser bekannten Röhreinrichtungen sind Wirbel eingebettet, die in der Grundströmung mitwandernd den Mischungsausgleich besorgen.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Röhreinrichtung zu schaffen, die bei vergleichsweise geringer Leistungsaufnahme eine höhere Rühr- oder Mischleistung des Rührgutes liefert und das Rührgut rasch und umfassend, d.h. mit einem weitreichenden Wirkungsbereich gründlich durchrührt.

Die Lösung dieser Aufgabe erfolgt bei einem Mehrstromrührer mit den eingangs aufgeführten Merkmalen gemäß der Erfindung dadurch, daß an den Enden der Rührarme an sich bekannte Rührblätter unter einem Anstellwinkel zur Rührarmachse angeordnet sind.

Während also die herkömmlichen Röhreinrichtungen eine einzige, vorherrschend vertikal, horizontal oder rotierend gerichtete Grundströmung im Rührgut erzeugten, schafft die vorliegende Erfindung einen Mehrstromrührer, der zwei Grundströmungsrichtungen einander überlagert, und zwar eine vertikal und eine horizontal gerichtete Grundströmungsrichtung. Der Mehrstromrührer gemäß der Erfindung kombiniert daher die Merkmale eines Balkenrührers mit unter einem Anstellwinkel angeordneten Rührarmen, der je nach der Drehrichtung der Rührerwelle entweder nach oben oder nach unten fördert, mit den Merkmalen eines Scheibenrührers, dessen unter einem Anstellwinkel angeordnete Rührblätter das Rührgut, auf das sie beim Rühren treffen, in radialer Richtung von der Rührerwelle wegfördern. Diese Rührblätter haben eine intensive Rührwirkung in der Rührebene, während ihr Einfluß in Richtung der Rührerachse geringer ist. Dem wird erfindungsgemäß durch die Kombination mit den unter einem Anstellwinkel angeordneten Rührarmen abgeholfen, die bei entsprechend groß gewähltem Anstellwinkel eine kräftige Umlaufströmung in vertikaler Richtung erzeugen. Der zugehörige Rückstrom kreuzt die Mischzonen der Rührblätter und verbreitert sie in die Nachbarzone hinein.

Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung ist vorgesehen, daß die Rührblätter unter einem solchen spitzen Anstellwinkel zur Rührarmachse angeordnet sind, daß sie eine auswärts von der Rührerwelle weggerichtete Strömung des Rührgutes erzeugen.

Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung werden in an sich bekannter Weise übereinander mehrere um jeweils  $90^{\circ}$  in Drehrichtung versetzte, aus coaxial angeordneten und mit Rührflügeln versehenen Rührarmen bestehende Rührelemente auf der Rührerwelle befestigt. Hierdurch lassen sich leicht auch ungünstig proportionierte Behälter in kürzester Zeit einwandfrei mischen. Selbst größere Dichteunterschiede der Mischkomponenten bringen eine hohe Konzentrationsgleichheit über den gesamten Füllinhalt, weil auch rührerferne Zonen praktisch unwesentliche Intensitätsunterschiede aufweisen.

Eine Ausführungsform der Erfindung zeichnet sich aus durch einen zur Veränderung des Anstellwinkels der Rührarme verstellbaren und in der gewünschten Stellung verriegelbaren Anschluß der Rührarme an der Rührerwelle. Ebenso kann man zur Veränderung des Anstellwinkels der Rührflügel einen verstellbaren und in der gewünschten Stellung verriegelbaren Anschluß der Rührblätter an den Enden der Rührarme vorsehen, was im Falle der Verstellbarkeit des Anstellwinkels der Rührarme eine notwendige Maßnahme ist.

Die Rührflügel haben vorzugsweise die Gestalt einer rechteckigen, besonders vorzugsweise einer quadratischen Platte.

Weitere Aufgaben, Merkmale und Vorteile der Erfindung ergeben sich aus der folgenden, der Erläuterung und nicht etwa der Abgrenzung des Erfindungsgedankens dienenden Beschreibung eines Ausführungsbeispiels, wobei auf die beiliegenden Zeichnungen Bezug genommen wird. In den Zeichnungen zeigt:

Fig. 1 einen senkrechten Schnitt durch einen mit einem Mehrstromrührer gemäß der Erfindung versehenen Behälter,

Fig. 2 in vergrößerter Darstellung eine Ansicht des in Fig. 1 dargestellten Rührers  
und

Fig. 3 eine Draufsicht auf ein Rührerelement.

In Fig. 1 ist ein Behälter 10 dargestellt, der im wesentlichen zylindrische Gestalt mit ausgerundetem Boden hat und auf der Innenseite seiner Seitenwand mittels Rippen 12 versehen ist. Diese Rippen 12 können die Rührwirkung des Mehrstromrührers verbessern, sind jedoch nicht erfindungswesentlich, ebensowenig wie die zylindrische Gestalt des Behälters 10 eine zwingende Notwendigkeit für die Anwendung des Mehrstromrührers gemäß der Erfindung ist.

Der Mehrstromrührer gemäß der Erfindung ist allgemein mit 14 bezeichnet und weist eine in der Regel zentral im Behälter 10 angeordnete, irgendwie angetriebene Rührerwelle 16 auf, auf der beim dargestellten Ausführungsbeispiel drei Rührelemente 20 in vertikalem Abstand voneinander und um jeweils  $90^{\circ}$  gegeneinander versetzt befestigt sind. Der Pfeil 18 gibt die Drehrichtung der Rührerwelle 16 an, während das Rührgut mit 15 bezeichnet ist.

Anhand der Figuren 2 und 3 sollen nun die konstruktiven Einzelheiten des dargestellten Ausführungsbeispieles des Mehrstromrührers gemäß der Erfindung im einzelnen erläutert werden.

Jedes Rührelement 20 besteht aus einer Befestigungsnahe 22, die um die Rührerwelle 16 angeordnet und an dieser auf irgendeine geeignete Weise befestigt ist, beispielsweise mittels Gewindestiften 23, die durch Gewindebohrungen in der Befestigungsnahe 22 eingeschraubt sind.

Von jeder Befestigungsnahe 22 ragen einander gegenüberliegend koaxial Rührarme 24 weg, die beim dargestellten Ausführungsbeispiel aus Rechteckplatten bestehen, welche unter einem Anstellwinkel 25 von  $30^{\circ}$  gegenüber der Horizontalen angeordnet sind. Eine bevorzugte Ausführungsform der Erfindung sieht vor, daß der Anschluß zwischen den Rührarmen 24 und der Befestigungsnahe 22 hinsichtlich des Anstellwinkels 25 verstellbar und in der gewünschten Winkelstellung verriegelbar ist.

An den Enden der Rührarme 24 ist jeweils ein Rührblatt 26 befestigt, das aus einer rechteckigen oder quadratischen Platte besteht, die einen Anstellwinkel 28 von beim dargestellten Ausführungsbeispiel  $10^{\circ}$  mit dem Lot auf die Längsachse ihres Rührarmes 24 oder mit der Tangente an den Umlaufkreis der Rührarmenden derart bildet, daß die Rührblätter 26 das Rührgut bei der Drehung der Rührerwelle 16 von dieser weg nach außen treiben.

Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung ist auch der Anschluß zwischen den Rührblättern 26 und den Enden der Rührarme 24 hinsichtlich des Anstellwinkels 28 verstellbar, wozu dieser Anschluß beispielsweise aus einem verriegelbaren Gelenkkopf bestehen kann. Diese Verstellbarkeit des Anschlusses zwischen den Rührblättern 26 und den Rührarmen 28 ist insbesondere dann erforderlich, wenn auch die Rührarme an der Rührerwelle bzw. der Befestigungsnahe 22 verstellbar befestigt sind.

Bei vergleichenden Versuchen mit einem Mehrstromrührer gemäß dem dargestellten Ausführungsbeispiel und einem herkömmlichen Balkenrührer beim Suspendieren von PVC-Granulat in Wasser wurde bei gleichgehaltener spezifischer Leistung gefunden, daß beim Balkenrührer der untere Behälterbereich noch stärker beladen war als der obere, während beim Mehrstromrührer schon Mischungshomogenität eingetreten war. Messungen ergaben darüberhinaus, daß die Leistungszahl beim Mehrstromrührer gemäß der Erfindung nur drei Viertel derjenigen beträgt, die beim zweiflügeligen, gleich breiten Balkenrührer mit unter  $45^{\circ}$  angestellten Rührarmen ermittelt wird. Durch den verbesserten Strömungszustand in den Randzonen

- 6 -

des Rührbehälters beim Mehrstromrührer gemäß der Erfindung werden darüberhinaus die Stoff- und die Wärmeübertragung wesentlich verbessert.

A N S P R U C H E

1. Mehrstromrührer mit einer Rührerwelle und an dieser rechtwinklig zur Rührerwellenachse unter einem Anstellwinkel zur Vertikalebene befestigten Rührarmen, dadurch gekennzeichnet, daß an den Enden der Rührarme (24) an sich bekannte Rührblätter (26) unter einem Anstellwinkel (28) zur Rührarmachse angeordnet sind.
2. Mehrstromrührer nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Rührblätter (26) unter einem solchen spitzen Anstellwinkel zur Rührarmachse angeordnet sind, daß sie eine auswärts von der Rührerwelle (16) weggerichtete Strömung des Rührgutes (15) erzeugen.
3. Mehrstromrührer nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß in an sich bekannter Weise übereinander mehrere um jeweils vorzugsweise  $90^{\circ}$  in Drehrichtung (18) versetzte, aus zwei coaxial angeordneten und mit Rührflügeln (26) versehenen Rührarmen (24) bestehende Rührelemente (20) auf der Rührerwelle (16) befestigt sind.
4. Mehrstromrührer nach einem der vorangehenden Ansprüche, gekennzeichnet durch einen zur Veränderung des Anstellwinkels (25) der Rührarme (24) verstellbaren und in der gewünschten Stellung verriegelbaren Anschluß der Rührarme (24) an der Rührerwelle (16).
5. Mehrstromrührer nach einem der vorangehenden Ansprüche, gekennzeichnet durch einen zur Veränderung des Anstellwinkels (28) der Rührflügel (26) verstellbaren und in der gewünschten Stellung verriegelbaren Anschluß der Rührblätter (26) an den Enden der Rührarme (24).



6. Mehrstromrührer nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Rührflügel (26) die Gestalt einer rechteckigen, vorzugsweise einer quadratischen Platte haben.

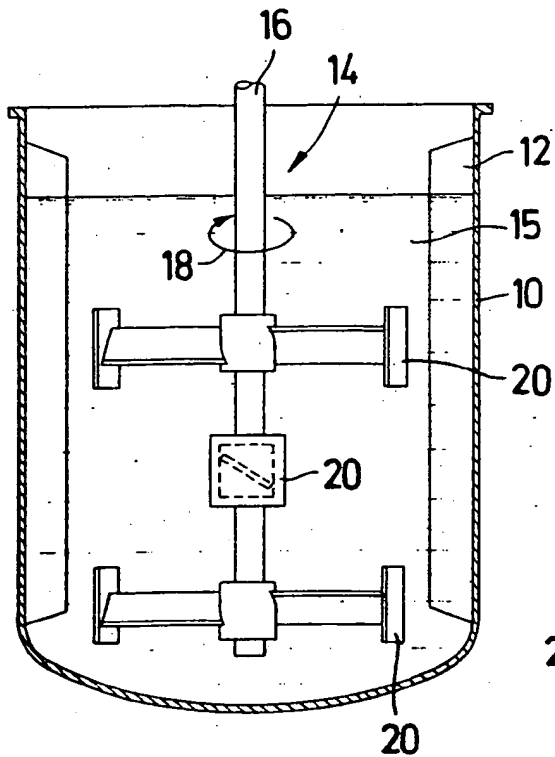


FIG. 1

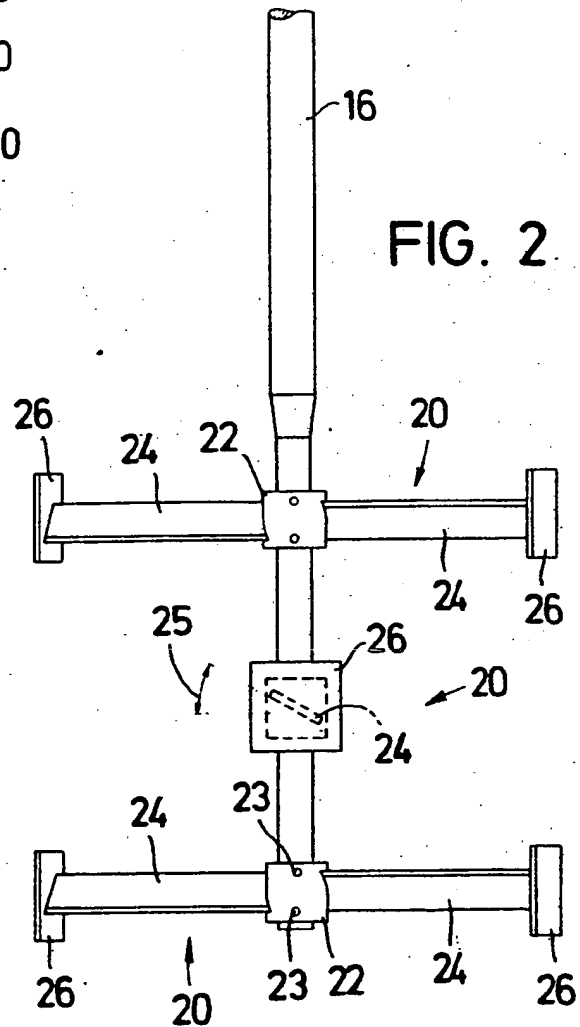


FIG. 2

FIG. 3

